

BREVET D'INVENTION.

Gr. 12. — Cl. 4.

N° 682.502

Perfectionnements à la mesure des déséquilibres de capacités dans les câbles téléphoniques ou télégraphiques.

Société dite : SOCIÉTÉ D'ÉTUDES POUR LIAISONS TÉLÉPHONIQUES ET TÉLÉGRAPHIQUES À LONGUE DISTANCE résidant en France (Seine).

Demandé le 18 janvier 1929, à 14<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 17 février 1930. — Publié le 28 mai 1930.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

La présente invention a pour objet des perfectionnements apportés aux systèmes connus de mesure des déséquilibres de capacités qui donnent naissance aux phénomènes de diaphonie entre circuits voisins utilisés pour la transmission des communications téléphoniques ou télégraphiques.

Ces perfectionnements s'appliquent plus particulièrement au système de mesure des déséquilibres de capacité entre les deux circuits réels des câbles à paires combinables ou câbles à quartes.

On appelle «quarte», comme on le sait, l'ensemble constitué par quatre fils A, B, C, D (voir fig. 1 du dessin ci-joint), groupés de façon à réaliser trois circuits de conversation constitués de la manière suivante :

Les deux fils A et B constituent un premier circuit appelé le circuit réel I ; les deux fils C et D constituent un deuxième circuit appelé le circuit réel II ; enfin, le troisième circuit dit «circuit fantôme» est réalisé en utilisant les deux fils A, B en parallèle comme conducteurs d'aller et les deux fils C, D en parallèle comme conducteurs de retour.

On sait qu'il existe entre les quatre fils

A, B, C, D de la quarte et entre ces fils et l'armature E du câble relié à la terre 30 (voir fig. 2 du dessin ci-joint, qui représente schématiquement une coupe transversale de la quarte et de l'armature) des couplages électrostatiques équivalents, pour des longueurs de circuit de faibles longueurs, 35 à des condensateurs fictifs dont les capacités auraient les valeurs :

C<sup>1</sup> pour le couplage entre A et B ;  
C<sup>2</sup> pour le couplage entre C et D ;  
W pour le couplage entre A et C ; 40  
Z pour le couplage entre A et D ;  
X pour le couplage entre C et B  
Y pour le couplage entre B et D ;  
a pour le couplage entre A et E ;  
b pour le couplage entre B et E ; 45  
c pour le couplage entre C et E ;  
d pour le couplage entre D et E ;

Il a déjà été démontré d'une façon rigoureuse (voir en particulier l'ouvrage : Contribution à la théorie des câbles à paires combinables par R. Dunand, Revue générale de l'Électricité, tome XX n° 18 et 19, 30 octobre et 6 novembre 1926), et l'expérience a confirmé que, si ces diverses capacités ne répondent pas à certaines conditions 55 bien définies énoncées plus loin, toute

conversation existant sur l'un quelconque des circuits de la quarte peut être entendue sur les autres circuits; ce phénomène est connu sous le nom de diaphonie.

- 5 La condition que doivent remplir les capacités  $W, X, Y, Z$ , pour que la diaphonie soit nulle entre les deux circuits réels I et II de la quarte, est la suivante :

$$K^1 = (W + Y) - (Z + X) = 0.$$

- 10 Pour mesurer cette quantité  $K^1$ , on utilise actuellement le montage suivant (voir fig. 3 du dessin ci-joint) :

On branche aux fils A et B de la quarte une source de courant audible F et, entre les  
15 fils C et D, on dispose un récepteur téléphonique G; enfin, on dispose entre les deux fils (B et C par exemple) de la quarte un condensateur de capacité  $x$ , que l'on fait varier de façon à annuler le courant dans le  
20 téléphone G.

La valeur de la capacité  $x^1$  correspondant au silence du récepteur téléphonique G n'est pas, en général, égale à  $K^1$ , mais l'on a :

$$25 \quad x^1 = K^1 + f(C^1, C^2, W, X, Y, Z, a, b, c, d)$$

où  $f$  désigne une fonction homogène et du premier degré des capacités  $C^1, C^2, W, X, Y, Z, a, b, c, d$ .

- L'expérience, comme le calcul, montre  
30 que cette quantité  $f$  peut prendre des valeurs importantes et fausser notablement la connaissance de  $K^1$ .

On a cherché, conformément à la présente invention à s'affranchir de cette cause  
35 d'erreur inhérente à la méthode de mesure couramment employée jusqu'à ce jour et indiquée ci-dessus, et on a eu l'idée à cet effet d'utiliser le dispositif représenté sché-

matiquement à la fig. 4 du dessin ci-joint.

40

On dispose en parallèle sur la source de courant F une self-inductance 1, 2, 3 équilibrée par rapport à son point milieu 2 qui est connecté directement à la terre.

On dispose de même en parallèle avec le  
45 récepteur téléphonique G une self-inductance 4, 5, 6 équilibrée par rapport à son point milieu 5 qui est connecté directement à la terre.

Par self-inductance équilibrée, on entend 50 une self-inductance composée de deux demi-enroulements (1.2, et 2.3 par exemple) de self-inductances égales entre elles, et de valeur  $l$ ; ces deux demi-enroulements présentant entre eux une mutuelle induc-  
55 tance  $m = 1$  de sens tel que, vue entre les deux bornes 1,3 par exemple, la self-inductance de l'ensemble soit égale à :

$$2l + 2m = 4l$$

et que, si l'on boucle les extrémités 1 et 3, 60 la self-inductance vue entre la borne 2 d'une part, et les bornes 1 et 3, d'autre part, soit égale à :

$$2l - 2m = 0$$

Le réseau d'impédance ainsi constitué 65 compte tenu des capacités  $W, X, Y, Z, a, b, c, d, C^1, C^2$  de la quarte et de la capacité de réglage  $x^1$ , est représenté par la fig. 5 du dessin ci-joint, dans laquelle  $U^1$  désigne la tension alternative aux bornes de la source  
70 F et  $i^1$  désigne le courant passant dans le téléphone G d'impédance interne  $R^1$ .

Si l'on applique à ce réseau d'impédance les lois de Kirschhoff, on arrive finalement à l'équation ci-après qui définit le courant  
75  $i^1$  en fonction de la tension  $U^1$  :

$$R^1 i^1 \left[ \frac{4}{jR^1} - \frac{1}{\omega^2} + 4C^2 + W + X + Y + Z + x^1 + c + d \right] = U^1 [(W + Y) - (Z + X + x^1)].$$

- Dans cette équation désigne la pulsation du courant de mesure et  $j$  le symbole des  
80 nombres complexes.

On voit que le courant  $i^1$  sera nul, c'est-à-dire que l'on aura le silence dans le récepteur G et par suite une diaphonie nulle entre les deux circuits réels I et II, quand :

$$85 \quad x^1 = W + Y - (Z + X) = K^1.$$

Il est évident que la capacité  $x^1$  peut être disposée en parallèle avec l'une quelconque des capacités  $W, X, Y$  ou  $Z$ , et que l'on peut employer de préférence pour réaliser cette capacité, un condensateur différentiel dont les deux armatures fixes seraient reliées  
90 respectivement à A et à B par exemple et l'armature mobile à C ou à D.

Le perfectionnement qui fait l'objet

de la présente invention et qui permet de mesurer ainsi très exactement et sans erreur possible la quantité  $K^1$  est d'une importance particulière pour les câbles pupinisés employés dans les communications à longue distance.

#### RÉSUMÉ.

Perfectionnements à la mesure des déséquilibres de capacités dans les câbles télégraphiques ou téléphoniques consistant, pour permettre la détermination exacte et directe du couplage électrostatique donnant lieu au phénomène de diaphonie entre les deux circuits réels d'un même câble,

à connecter deux self-inductances équilibrées, l'une aux deux bornes de la source de courant (branchée suivant les méthodes connues entre deux des fils de la quarte) et l'autre aux deux bornes du récepteur téléphonique (branché entre les deux autres fils de la quarte); les points milieux de ces deux self-inductances équilibrées étant connectés à la terre.

Société dite : SOCIÉTÉ D'ÉTUDES  
POUR LIAISONS  
TÉLÉPHONIQUES ET TÉLÉGRAPHIQUES  
À LONGUE DISTANCE.

Par procuration :

F. HANLÉ et G. RICHETON

Société dite :  
Société d'Études pour Lignes Téléphoniques  
et Télégraphiques à Longue Distance

FIG. 1.

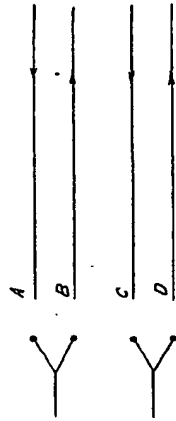


FIG. 2.

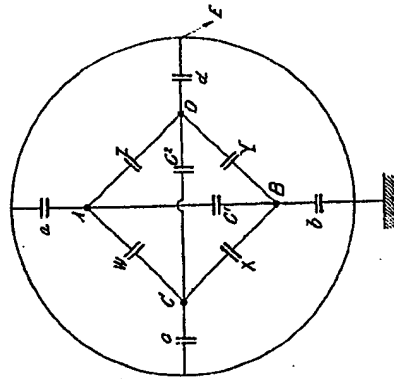


FIG. 3.

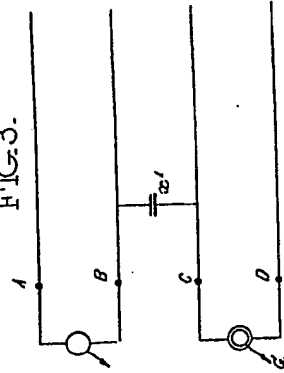


FIG. 4.

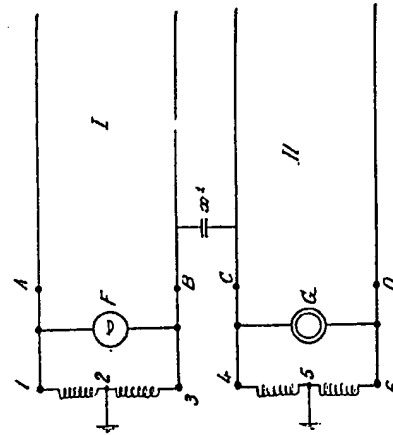


FIG. 5.

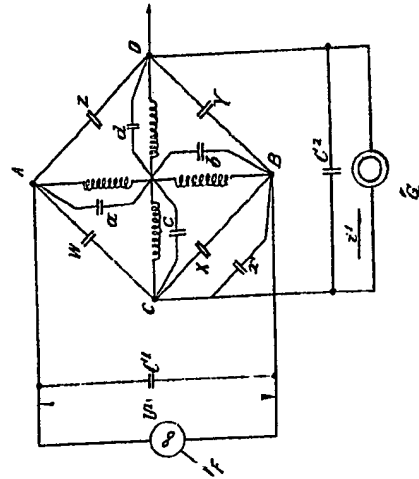


FIG.1.

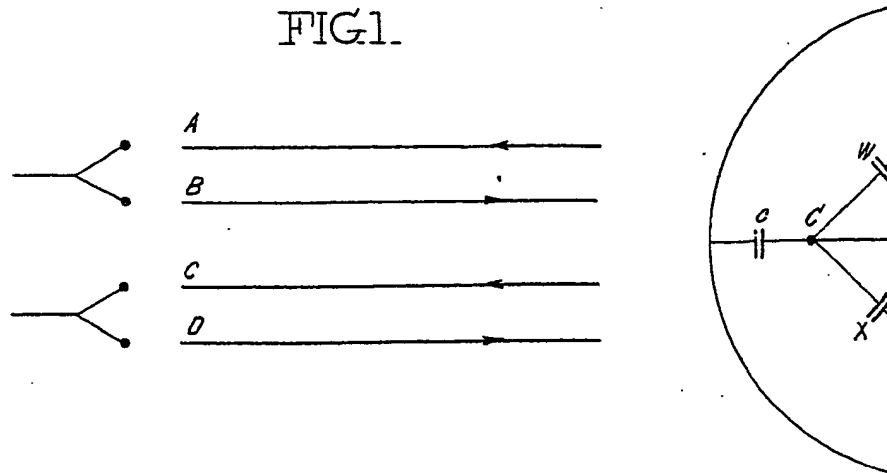


FIG.4.

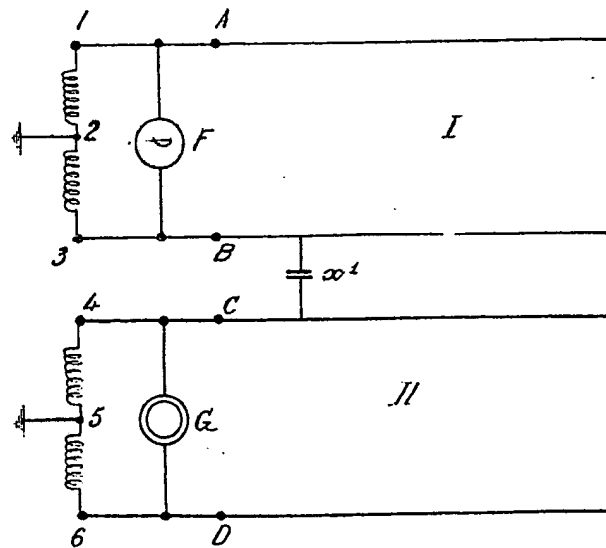


FIG. 2.

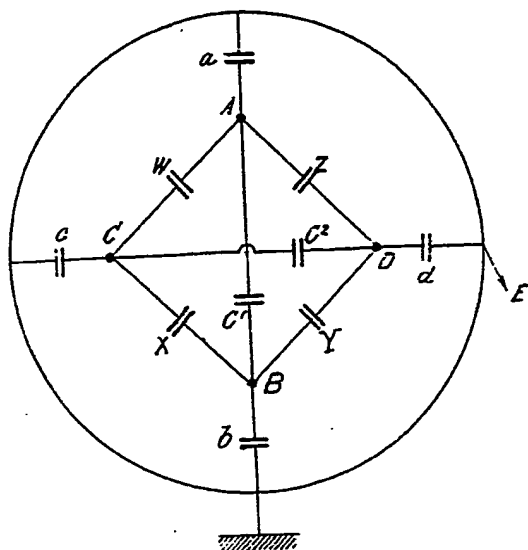


FIG. 3.

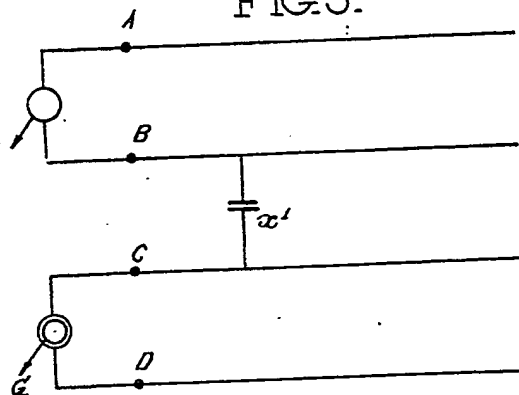


FIG. 5.

